

JP01142675 A
IMAGE FORMING DEVICE
CANON INC

Abstract:

PURPOSE: To drastically improve precision in correcting the deviation in position of an image by correcting the deviation in position of the image by setting a specified signal output which occurs every time in an image sequence as a reference timing for detecting the deviation in position of a resist mark which is detected by a detection means. **CONSTITUTION:** A controller 15 obtains the specified reference signal which occurs every time with the image sequence of each image forming station, for example, the rotation driving signal of a resist roller 2 for obtaining the synchronism of the leading edge of the image of a transfer material carried to a carrier belt 7 and respective photosensitive drums 1C, 1M, 1Y and 1BK and the feeding start signal of a paper feeding roller 5a which feeds the transfer material to a main body. Moreover, the relative deviation in position of the image in each image forming station can be detected while comparing each resist mark image data outputted from mark detectors 11 and 12 synchronously with the output timing of an image write signal and the passage signal of the leading edge of the fed transfer material with reference resist mark image data stored in a ROM 15b. And the quantity of correcting the deviation in position peculiar to each image forming station is arithmetically processed. Thus, the precision in correcting the deviation in position of the image accompanied with the detected deviation in position can be improved.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

Inventor(s):

CHIKU KAZUYOSHI
AOKI TOMOHIRO
MURAYAMA YASUSHI
HIROSE YOSHIHIKO
UCHIDA SETSU
MATSUZAWA KUNIIHIKO
KANEKURA KAZUNORI

Application No. 62300008 JP62300008 JP, **Filed** 19871130, **A1 Published** 19890605

Original IPC(1-7): G03G01501

G03G01501 G03G01504 H04N00104 H04N00129

Patents Citing This One No US, EP, or WO patent/search reports have cited this patent.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-142675

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月5日

G 03 G 15/01

1 1 4

Y-7256-2H

B-7256-2H

H 04 N 15/04

1 1 6

1/04

1 0 4

A-7037-5C

G-6940-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全13頁)

⑮ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特 願 昭62-300008

⑰ 出 願 昭62(1987)11月30日

⑱ 発 明 者 知 久 一 佳
⑱ 発 明 者 青 木 友 洋
⑱ 発 明 者 村 山 泰
⑱ 発 明 者 広 瀬 吉 彦
⑱ 発 明 者 内 田 節
⑱ 発 明 者 松 沢 邦 彦
⑱ 発 明 者 金 倉 和 紀
⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社
⑳ 代 理 人 弁理士 小林 将高

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

明 細 書

1. 発明の名称

画像形成装置

2. 特許請求の範囲

(1) 像担持体の周囲に画像形成手段を有して構成される画像形成ステーションを複数備え、各画像形成ステーションの各像担持体で形成され、各像担持体に隣接して搬送される搬送体または転写材に順次転写される各像担持体に対応するレジストマーク画像を検出する検出手段を有する画像形成装置において、前記各画像形成ステーションの画像シーケンスに伴なって毎回発生する所定の基準信号の出力タイミングと前記検出手段が順次検出する各レジストマーク画像の検出タイミングとの相対差分に応じて各画像形成ステーションの位置ずれを補正する補正手段を具備したことを特徴とする画像形成装置。

(2) 所定の基準信号は、各画像形成ステーションの各像担持体に形成される画像と搬送体との転写画像先端タイミングを決定する回転駆動信号で

あることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

(3) 所定の基準信号は、画像形成ステーションのうち、最上流側の画像形成ステーションの像担持体位置よりも搬送体の搬送方向に対して所定量上流側を通過する転写材の先端信号であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

(4) 所定の基準信号は、任意の画像形成ステーションにおける像担持体への画像書き込み信号であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

(5) 所定の基準信号は、転写材を給送する給送開始信号であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、例えばレーザービーム複写機、ファクシミリ等の電子写真方式を利用して像担持体上に露光して画像を形成する画像形成装置に係り、

特に光走査手段を複数配設して多重、多色またはカラー画像を形成する装置に関するものである。
(従来の技術)

従来より、光走査手段を複数有する画像形成装置としては、例えば第8図に示すものが知られている。

第8図は4ドラムフルカラー式の画像形成装置の構成を説明する概略図であり、101C、101M、101Y、101BKはそれぞれシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色の画像を形成する画像形成ステーションであり、各画像形成ステーション101C、101M、101Y、101BKはそれぞれ感光ドラム102C、102M、102Y、102BKおよび光走査手段103C、103M、103Y、103BKさらには現像器、クリーナ等を有し、転写ベルト106によって矢印A方向に搬送される転写材S上に後述するシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの画像104C、104M、104Y、104BKを順次転写してカラー画像を形成している。111

はマーク検出器で、画像形成ステーション101BKの下流側、すなわち感光ドラム101BKの中心から搬送方向に距離 l_4 ($l_1 = l_2 = l_3$ (ドラム間隔))程下流位置に配設され、各画像形成ステーション101C、101M、101Y、101BKの感光ドラム102C、102M、102Y、102BKにより順次形成され搬送ベルト112に転写された位置ずれ検知画像となるレジストマークを順次検出する。このように、複数の画像形成ステーション101C、101M、101Y、101BKを有する装置においては同一の転写材Sの同一面上に順次異なる色の像を転写するので、各画像形成ステーションにおける転写画像位置が理想位置からずれると、例えば多色画像の場合には異なる色の画像間隔のずれあるいは重なりとなり、また、カラー画像の場合には色味の違い、さらに程度がひどくなると色ずれとなって現われ、画像の品質を著しく劣化させていた。

ところで、上記転写画像の位置ずれの種類とし

ては第9図(a)に示すような転写材Sの搬送方向(図中A方向)の位置ずれ(トップマージン)、第9図(b)に示すような走査方向(図中B方向)の位置ずれ(レフトマージン)、第9図(c)に示すような斜め方向の傾きずれ、第9図(d)に示すような倍率誤差ずれ等があり、実際には上記位置ずれ個別に発生するのではなく、これらの位置ずれが組合せ、すなわち4種類のずれが重畳したものが現われる。

そして、上記画像位置ずれの主な原因は、トップマージン(第9図(a)参照)の場合には、各画像ステーション101C、101M、101Y、101BKの画像書き出しタイミングのずれに起因して発生し、レフトマージン(第9図(b)参照)の場合には、各画像ステーション101C、101M、101Y、101BKの各画像の書き込みタイミング、すなわち一本の走査線における走査開始タイミングのずれに起因して発生し、斜め方向の傾きずれ(第9図(c)参照)の場合には、走査光学系の取付け角度ずれ θ_1 (

第10図(a)~(c)参照)または感光ドラム102C、102M、102Y、102BKの回転軸の角度ずれ θ_2 (第11図(a)~(c)参照)に起因して発生し、倍率誤差によるずれ(第9図(d)参照)は、各画像ステーション101C、101M、101Y、101BKの光走査光学系から感光ドラム102C、102M、102Y、102BKまでの光路長の誤差 ΔL による、すなわち走査線長さずれ $2 \times \delta S$ に起因(第12図、第13図参照)して発生して発生するものである。

そこで、上記4種類のずれをなくするため、上記トップマージンとレフトマージンについては光ビーム走査のタイミングを電氣的に調整してずれを補正し、上記傾きと倍率誤差によるずれについては、光走査手段と感光ドラム102C、102M、102Y、102BKとを装置本体に取り付ける際の取付け位置および取付け角度にずれがないように充分な位置調整を行ってきた。

すなわち、光走査手段(スキャナ等)と感光ド

ラムとの取付け位置や取付け角度等によって変わる前記傾きずれと倍率誤差のずれとを光走査手段(スキャナ)、感光ドラムまたは光ビーム光路中の反射ミラーの取付け位置や角度を変えることによって調整を行ってきた。

しかしながら、画像形成装置の使用による経時変化に伴ってトップマージン、レフトマージンは電氣的に調整可能であるが、光走査手段(スキャナ)、感光ドラム102C、102M、102Y、102BKまたは光ビーム光路中の反射ミラーの取付け位置調整に起因する上記傾きずれと倍率誤差に関しては調整が高精度(1画素が62マイクロメートル)となり、非常に調整が困難であるという問題点があった。

さらに、不確定位置ずれ要素に伴う色ずれが発生する。例えば移動体としての転写ベルトの走行安定性(蛇行、片寄り)や感光ドラム着脱時の位置再現性、特にレーザビームプリンタの場合、トップマージンとレフトマージンの不安定性等により微細で僅かな不安定な要素に起因して位置ずれ

が発生するといった問題が各画像ステーション毎に発生する。

また、画像形成装置組立時における感光体と光学系との関係も、本体の整地場所移動等による搬送動作に伴って歪が生じ、それぞれの感光体において、微妙な位置ずれが発生し、複雑、かつ困難な再調整を必要となる。

さらに、従来の電子写真装置としては比較にならないように高精度に画像を形成する、例えばレーザビームプリンタのように、1mmに16ドットの画素を形成するような装置においては、本体枠体の周囲温度による熱膨張、熱収縮による色ずれ経時変化によっても色ずれが発生するといった特殊な事情がある。

(発明が解決しようとする問題点)

そこで、各画像ステーションの画像位置ずれを精度よく検出するために搬送体、例えば転写ベルト、中間転写体、ロール紙、カット紙等の搬送体に、例えば第8図に示した搬送ベルト112に通常の画像形成処理に並行して転写される各画像ス

テーションで形成され転写されたレジストマークをマーク検出器111により順次検出し、各感光ドラム102C、102M、102Y、102BKの画像位置ずれを補正しているが、マーク検出器111が最下流側の感光ドラム102BKの回転軸中心から距離 l_1 程離れた位置に配設されているため、搬送ベルト112に転写された各感光ドラム102C、102M、102Y、102BKに対応するレジストマーク画像を全て検出するまで、すなわち、感光ドラム102Cにより形成され搬送ベルト112に転写されたレジストマーク画像がマーク検出器111の配設位置に到達するまでの時間、搬送ベルト112の搬送速度をP(mm/秒)とすると、 $((l_1 + l_2 + l_3 + l_4) / P)$ 秒程の時間を要している。

このため、紙送り1枚毎に画像位置ずれを補正しようすると、少なくとも $l_1 + l_2 + l_3 + l_4$ だけ開けて紙送りを実行しなければならず、コピースタートが著しく低下する。

また、任意のレジストマークの検出タイミング

と他の検出タイミングとの関係に従属して位置ずれを補正すると、基準となるレジストマークの読取りにばらつきが発生し、本来位置ずれが発生していないにもかかわらず、位置ずれが発生したものと誤認して、強制的に誤った位置ずれ補正処理を実行して、本来の位置ずれ補正とは逆行する位置ずれを冗長してしまう重大な問題が発生する恐れがある。

この発明は、上記の問題点を解消するためになされたもので、各画像形成ステーションの画像シーケンスで毎回発生する所定の信号出力を検出手段が検出するレジストマーク位置ずれ検知基準タイミングとして画像位置ずれを補正することにより、各画像形成ステーションで形成される各レジストマーク画像の基準位置を常に一定に制御できるとともに、画像位置ずれ補正精度を大幅に向上できる画像形成装置を得ることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明に係る画像形成装置は、各画像形成ステーションの画像シーケンスに伴って毎回発生

する所定の基準信号の出力タイミングと検出手段が順次検出する各レジストマーク画像の検出タイミングとの相対差分に応じて各画像形成ステーションの位置ずれを補正する補正手段を設けたものである。

(作用)

この発明においては、補正手段が各画像形成ステーションの画像シーケンスに伴って毎回発生する所定の基準信号の出力タイミングと検出手段が順次検出する各レジストマーク画像の検出タイミングとの相対差分を求め、この相対差分に応じて各画像形成ステーション固有の画像位置ずれを補正する。

(実施例)

第1図はこの発明の一実施例を示す画像形成装置の構成を説明する斜視図であり、4ドラムフルカラー方式の画像形成装置の場合を示してある。

この図において、1C、1M、1Y、1BKはシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色の現像剤(トナー)を備えた各画像形成ステーション

における感光ドラムである。これらの感光ドラム1C、1M、1Y、1BK(所定間隔Lをもって配設されている)は図中矢印方向に回転するので、これら感光ドラム1C、1M、1Y、1BKの周囲には、一様帯電を施すための図示しない1次帯電器、画像書き込み手段(潜像形成手段)としての走査光学装置3C、3M、3Y、3BK、潜像をトナーで顕像化する現像器(図示しない)、クリーナ、転写帯電器が各々配設されている。4C、4M、4Y、4BKは走査ミラーで、各画像形成ステーション毎に設けられる光学走査系3C、3M、3Y、3BKから発射される光を各感光ドラム1C、1M、1Y、1BKに結像させる。なお、走査ミラー4C、4M、4Y、4BKは後述するアクチュエータにより図中の水平方向および上下方向に移動することができる。5は転写紙で、給紙ローラ5a、レジストローラ2の駆動により本体に給紙され、搬送ローラ6a～6bの駆動により循環搬送する搬送ベルト7により矢印方向Aに搬送される。搬送ベルト7は、矢

印方向Aに一定速度P(mm/秒)で搬送される。

なお、搬送体は、搬送ベルト7に限定されず、中間転写体、ロール紙、カット紙等であってもよい。

8はクリーナ部材で、搬送ベルト7に転写されたレジストマーク画像9C、9M、9Y、9BK、10C、10M、10Y、10BKを回収する。11、12はCCD等の電荷結合素子で構成されるマーク検出器で、ファクシミリ等で一般に使用される画像読取りセンサと類似するもので、最終画像形成ステーションよりも下流側に設定される。マーク検出器11、12は、搬送ベルト7上の所定位置に転写された最下流側で順次検出し、後述するコントローラ15に検出したレジストマーク画像データを送出する。コントローラ15は、この発明の補正手段を兼ねており、マーク検出器11、12から出力される各レジストマーク画像データとあらかじめ記憶される基準レジストマーク画像データとから各画像ステーションの位置ずれ、倍率ずれ、走査傾きを補正する補正

データを演算し、後述するアクチュエータを駆動するドライバに駆動指令を出力して各画像形成ステーションの位置ずれ、倍率ずれ、走査傾きを補正する。

なお、コントローラ15は、CPU15a、ROM15b、RAM15c、発振器15d、カウンタ回路15e等から構成され、各画像形成ステーションの画像シーケンスに伴って毎回発生する所定の基準信号、例えば搬送ベルト7に搬送される転写材と各感光ドラム1C、1M、1Y、1BKとの画像先端同期をとるレジストローラ2の回転駆動信号(後述するレジストローラ回転開始信号)、転写材を本体へ給紙する給紙ローラ5aの給送開始信号、各感光ドラム1C、1M、1Y、1BKへの画像書き込み信号、給送される転写材の先端通過信号等の出力タイミングに同期してマーク検出器11、12から出力される各レジストマーク画像データとROM15bに記憶される基準レジストマーク画像データとを比較しながら各画像形成ステーションにおける相対画像位置ずれを

検出し、各画像形成ステーション固有の位置ずれ補正量を演算する。

そして、この位置ずれ補正量に応じた位置ずれ補正処理を各画像形成ステーションに施す。コントローラ15は、例えば後述するアクチュエータの駆動タイミングおよびトップマージン、レフトマージン調整開始タイミングを制御する。

なお、レジストマーク画像9C、9M、9Y、9BKは搬送ベルト7の端部に搬送方向に略平行で、かつ所定間隔で転写される。

なお、レジストマーク画像10C、10M、10Y、10BKは、図示されるように、搬送ベルト7の端部に搬送方向に略平行で、かつ所定間隔で転写される。

第2図は、第1図に示した走査ミラーと光学走査系との配置構成を説明する斜視図であり、第1図と同一のものには同じ符号を付してある。なお、この構成と同一のものが各画像形成ステーション毎に設けられており、特にマゼンタ、イエロー、ブラックステーションの場合を示してある。

タ)で、コントローラ15から出力されるステップ量に応じて第1反射ミラー24a、第2反射ミラー24bが一体支持される反射体24を図中のa方向に対して段階的に上下移動させる。

26、27は例えばステッピングモータで構成されるリニアステップアクチュエータ(アクチュエータ)で、コントローラ15から出力されるステップ量に応じて第1反射ミラー24a、第2反射ミラー24bが一体支持される反射体24を図中のb方向にそれぞれ独立して水平移動させる。

また、上記リニアステップアクチュエータ25～27は、ステッピングモータの出力軸を直線運動させるものであり、構造としてはモータローラ内部と出力軸に台形ネジを形成したものであり、主にフロッピーディスク等のヘッド送り用として通常使用されているものに相応している。なお、上記リニアステップアクチュエータ25～27に代えて、通常のステッピングモータの軸にリードスクリーン(軸にネジを切ったもの)を固着したものに、上記リードスクリーンに対応してネジを

この図において、20はfθレンズで、レーザー光源22から発射され、一定速度で回転するポリゴンミラー21により偏向されるレーザービーム(光ビーム)LBを、例えば感光ドラム1Cに等速度で結像させる。23は光学箱で、上記20～22を一体収容している。

なお、レーザー光源22から発射されたレーザービームLBは、fθレンズ20を介して開口部23aより出射される。

24aは第1反射ミラーで、この第1反射ミラー24aに略直角に対向して設けられた第2反射ミラー24bにより第1図に示した走査ミラー4C、4M、4Y、4BKに対応する反射体24が構成される。なお、レーザー光源22から発射されたレーザービームLBは、第1反射ミラー24a、第2反射ミラー24bを介して、例えば感光ドラム1C、1M、1Y、1BKに結像するように構成されている。

25は例えばステッピングモータで構成されるリニアステップアクチュエータ(アクチュエー

形成した可動部材を用いても同様に機能させることは可能である。

具体的にはリードスクリーンに形成されたネジが4P0.5(呼び径4mm、ピッチ0.5mm)、ステッピングモータのステップ角が48ステップ/1周である場合には、出力部の進み量Sは、 $S = 0.5 / 48 = 10.42 \mu\text{m} / \text{ステップ}$ となり、この10.42 μm /ステップ毎の送り量で上記反射体24を駆動制御可能となる。

28Cはビーム走査ミラーで、画像領域直前に走査されるレーザー光LBをビームディテクタ29Cに導く。ビームディテクタ29Cは、例えばシアン用の感光ドラム1Cの主走査方向の書き出しを決定する水平同期信号BDCを発生させる。この水平同期信号BDCの送出タイミングを調整することにより、レフトマージン調整を行うことができる。

次に第3図(a)～(c)を参照しながら第1図、第2図に示したアクチュエータ25～27の駆動動作について説明する。

第3図(a)～(c)は像担持体の画像ずれを説明する模式図であり、Sは転写材を示し、この転写材Sが矢印A方向(搬送ベルト4の搬送方向)に搬送される。

ここで、アクチュエータ25を走査光学装置からの光ビームLBの発射方向である a_1 方向に駆動することにより、反射体24は a_1 方向に略平行移動され、感光ドラム1C上までの光路長を短くし、アクチュエータ25を a_2 方向に駆動することにより、光路長を長く調整することができる。このように、光路長を調整することにより、所定の広がり角を有する光ビームLBの感光ドラム1C上の走査線の長さを、例えば第3図(a)に示すように m_0 (実線)から m_1 (破線)に変換することができる。

また、アクチュエータ26、27を同時に同方向に、例えば b_1 方向に駆動することにより、反射体24は上記 a_1 方向と略垂直な方向である b 方向に平行移動され、これにより第3図(b)の走査線 m_0 を走査線 m_2 (破線)の位置まで平行

移動させることができる。また、アクチュエータ26、27のいずれか一方を駆動した場合、またはアクチュエータ26を b_1 方向へ、アクチュエータ27を b_2 方向へ駆動させるような互いに反対方向の駆動を与えた場合には、第3図(c)の走査線 m_0 を走査線 m_3 (破線)のように傾きを可変することができる。

このように、一对の反射鏡を略直角に組み込んだ反射体24を走査光学装置から感光ドラム1Cまでの光ビーム光路内に配設し、反射体24位置をアクチュエータ25またはアクチュエータ26、27により調整することによって光路長または光ビーム走査位置を各々独立に調整することができる。すなわち、ハの字形に配設された一对の反射鏡を有する反射体24を a 方向に移動することによって、感光ドラム1C上に結像された走査線の位置をズラすことなく、光ビームLBの光路長のみを補正することができ、また、反射体24を b 方向に移動することによって光ビームLBの光路長を可変することなく、感光ドラム1C

上の結像位置および角度の補正を行うことができる。

なお、この実施例においては、4ドラム方式のフルカラープリンタに上記反射体24と、この反射体24の位置を調整するアクチュエータ機構を個別にそれぞれ備え、各画像形成手段となる像担持体毎にそれぞれ独立に感光ドラム1C、1M、1Y、1BKにおいて、走査線の傾きおよび光路長差に基づく倍率誤差、トップマージン、レフトマージンを個別に補正して、転写材Sに順次転写される各色トナー間の色ずれを除去するように構成されている。

第4図は、第1図に示したコントローラ15による画像位置ずれ補正処理を説明するブロック図であり、第1図と同一のものには同じ符号を付してある。なお、説明上シアンステーションを例にして説明するが、残るマゼンタ、イエロー、ブラックに関しても同様の構成となる。

この図において、RONはレジストローラ回転開始信号(レジストローラ駆動信号)で、第1図

に示したレジストローラ2の駆動開始時に出力される。BDCはシアン用のBD信号で、ビームディテクタ29Cがビーム走査ミラー28Cを介して入射するレーザ光LBを検知した場合に出力される。

例えばシアンステーションのレーザ光源22よりレーザ光LBがビームディテクタ29Cに検知されると、ビームディテクタ29CよりBD信号BDCがコントローラ15に出力され、このBD信号BDCを基準として、レーザ光LBの感光ドラム1Cに対する主走査方向(第2図に示した矢印方向B)への走査を開始する。

そして、コントローラ15のROM15bに格納された制御プログラムに基づいて、レジストマーク画像9C、10Cを形成し、レジストローラ駆動信号RONに応じて所定のタイミングで一定速度で搬送される搬送ベルト7の所定領域に転写する。転写されたレジストマーク画像9C、10Cは順次矢印方向Aに搬送され、感光ドラム1BKの下流に設置されたマーク検出器11、12

(第4図に示す)により読み取られる。なお、コントローラ15には、読み取り基準となるシアン用のレジストマーク画像データ(第4図に示す破線の基準マークMC1, MC2)があらかじめ記憶されている。

そして、コントローラ15は、マーク検出器11, 12により読み取られたレジストマーク画像9C, 10C(例えば十字形で構成される)に関するレジストマーク画像データを、例えばシアン用の画像メモリに、例えばレジストローラ駆動信号RONの出力タイミングから所定の基準クロックに同期しながら記憶し、その主走査方向の中心画素位置と副走査方向の中心画素位置を求める。そして、求められた主走査方向の中心画素A1, A2と基準マークMC1, MC2との中心画素差分D1, D2を求めるとともに、求められた副走査方向の中心画素B1, B2と基準マークMC1, MC2との中心画素差分D3, D4を求める。

これにより、コントローラ15は、レフトマー

ジンずれ量を中心画素差分D3と認識し、トップマージンずれ量を中心画素差分D1と認識する。そして、さらにコントローラ15は、中心画素差分D2と中心画素差分D1との減算値($D2 - D1$)から、走査線傾き量を認識するとともに、中心画素差分D4と中心画素差分D3との減算値($D4 - D3$)から、倍率誤差を認識できる。

そして、これらの中心画素差分D1, D3, 減算値($D2 - D1$), 減算値($D4 - D3$)に応じて、すなわちレフトマージンを補正するため、BD信号BDCが入力されてから、中心画素差分D3を相殺するようにレフトマージン制御出力DELAYCを出力し、ビームディテクタ29Cがレーザ光LBを検知してから、画像メモリに記憶されたシアン用の画像データに関する画像書き込みタイミングを遅延調整し、レフトマージン位置をあらかじめ設定された位置に補正する。

また、トップマージンに関しては、中心画素差分D1に従ってアクチュエータ26C, 27Cを駆動して、トップマージンを基準マークMC

1の中心画素に調整するためのトップマージン制御出力TC(中心画素差分D1を相殺するステップ量)をステッピングモータアクチュエータ駆動回路DRに出力する。これにより、アクチュエータ26C, 27Cが走査ミラー4Cを水平方向に同一量前後移動して、トップマージンを補正する。

さらに、走査線傾きに関しては、減算値($D2 - D1$)に従ってアクチュエータ26C, 27Cを駆動して、走査線傾きをあらかじめ設定された基準軸線に一致させるように、傾き制御出力IC(減算値($D2 - D1$)を相殺するステップ量)をステッピングモータアクチュエータ駆動回路DRに出力する。これにより、アクチュエータ26C, 27Cが走査ミラー4Cを水平方向に異なる量前後移動して、走査線傾きを補正する。

また、倍率誤差に関しては、減算値($D4 - D3$)に従ってアクチュエータ25Cを駆動して、画像倍率をあらかじめ設定された倍率に一致させるように、倍率制御出力RC(減算値($D4 - D$

3)を相殺するステップ量)をステッピングモータアクチュエータ駆動回路DRに出力する。これにより、アクチュエータ25Cが走査ミラー4Cを上下方向に移動させ、レーザ光源22からの光路長を調整して画像倍率を補正する。

次に第5図を参照しながら第4図の動作についてさらに説明する。

第5図は、第4図の動作を説明するためのタイミングチャートである。

この図において、RONはレジストローラ回転開始信号で、このレジストローラ回転開始信号RONに同期して発振器15dから出力される基準クロックCLKのカウントを開始する。tcは例えばシアン用の検出期間を示し、レジストローラ回転開始信号RONから基準クロックCLKをカウントするカウンタ回路15eのカウントアップ時点までの時間に相当し、この検出期間tc経過後に、マーク検出器11, 12がレジストマーク画像9C, 10Cを検出した場合には、画像位置ずれが発生していないこととなる。すなわち、レ

ジストローラ回転開始信号RONしてから第4図に示す基準マークMC1、MC2を検出するまでの時間に対応する。MO1はマーク検出力で、マーク検出器11がレジストマーク画像9Cを読み取った場合に出力される。MO2はマーク検出力で、マーク検出器12がレジストマーク画像10Cを読み取った場合に出力される。

この図から分かるように、例えば感光ドラム1Cを有するシアン用の画像形成ステーションにおいて画像位置ずれが発生していると、レジストローラ回転開始信号RONしてから検出期間tc経過後に第4図に示す架空の基準マークMC1、MC2を検出することができず、マーク検出器11、12が実際にレジストマーク画像9C、10Cを検出するタイミングは、第5図に示すようにばらつきが発生する。そこで、図中に示す時間差t1、t2から第4図に示す中心画素差分D1、D2を演算する。そして、この中心画素差分D1、D2から画像位置ずれを補正する補正制御信号、例えばトップマージン制御出力TCをステッ

ピングモータアクチュエータ駆動回路DRに出力する。これにより、トップマージンが正規の位置に補正配置される。

このように、例えばレジストローラ2の回転駆動タイミングに同期して各画像形成ステーションの位置ずれ量検知を開始することにより、従来のようないずれか1つの画像形成ステーションのレジストマーク位置を基準とする補正に比べて、すべての色の画像を歪むことなく補正できるとともに、搬送される転写紙の先端から画像先端までの幅も各画像形成ステーションにおいて同一に設定でき、転写紙に対する画像転写開始位置を精度よく合せることができる。

なお、上記実施例では、第4図に示したようにレジストローラ回転開始信号RONに同期して画像位置ずれを検知する場合について説明したが、第6図に示すように、レジストローラ2と感光ドラム1Cとの間において、転写紙先端を検知する検知手段、例えばランプ31とフォトダイオードからなる検知部32を配置することにより、給紙

された転写紙5の先端を検知し、この検知信号に同期して検出期間tcを決定してもよい。

また、第7図に示すように各画像形成ステーションにおける画像書き込み信号VSYNC(C)、VSYNC(M)、VSYNC(Y)、VSYNC(BK)のうち、画像書き込み信号VSYNC(C)として、各画像形成ステーションの検出期間tc、tm、ty、tbkを設定し、マーク検出器11、12が順次検出するレジストマーク画像9C、10C、9M、10M、9Y、10Y、9BK、10BKの検出タイミングt1c、t2c、t1m、t2m、t1y、t2y、t1bk、t2bk(マーク検出出力MOC1、MOC2、MOM1、MOM2、MOY1、MOY2、MOBK1、MOBK2に対応)までの時間との相対差分を検出することにより、各画像形成ステーションの位置ずれを検出してもよい。なお、基準とする画像書き込み信号は、画像書き込み信号VSYNC(C)、VSYNC(M)、VSYNC(Y)、VSYNC(BK)のうち、任意に設定す

ればよい。

さらに、第1図に示した給紙ローラ5aの給送タイミングを上記検出期間の基準信号としても、上記の同様に各画像形成ステーションの位置ずれを検出できる。

このように、各画像形成ステーションの画像シーケンスに伴って毎回出力される、出力信号のうち、任意の出力信号を基準として位置ずれを検知することにより、各画像形成ステーションの位置ずれをばらつきなく検知することができる。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明は各画像形成ステーションの画像シーケンスに伴って毎回発生する所定の基準信号の出力タイミングと検出手段が順次検出する各レジストマーク画像の検出タイミングとの相対差分に応じて各画像形成ステーションの位置ずれを補正する補正手段を設けたので、従来のように転写された任意のレジストマーク画像と他のレジストマーク画像との相対差分を検出して画像位置ずれを検出するのに比べて、検知ば

らつきなくなり、常に基準となる検出タイミングを一定に制御でき、この検出タイミングと検出手段から出力される各レジストマーク画像検出タイミングとに応じて位置ずれ量を精度よく検知できる。従って、検知された位置ずれに伴う画像位置ずれ補正精度も向上でき、常に画像位置ずれのない鮮明なカラー画像を出力できる等の優れた効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す画像形成装置の構成を説明する斜視図、第2図は、第1図に示した走査ミラーと光学走査系との配置構成を説明する斜視図、第3図(a)～(c)は像担持体の画像ずれを説明する模式図、第4図は、第1図に示したコントローラによる画像位置ずれ補正処理を説明するブロック図、第5図は、第4図の動作を説明するためのタイミングチャート、第6図はこの発明の他の実施例を示す画像形成装置の構成を説明する要部斜視図、第7図はこの発明の他の実施例を示す画像形成装置の動作を説明するタ

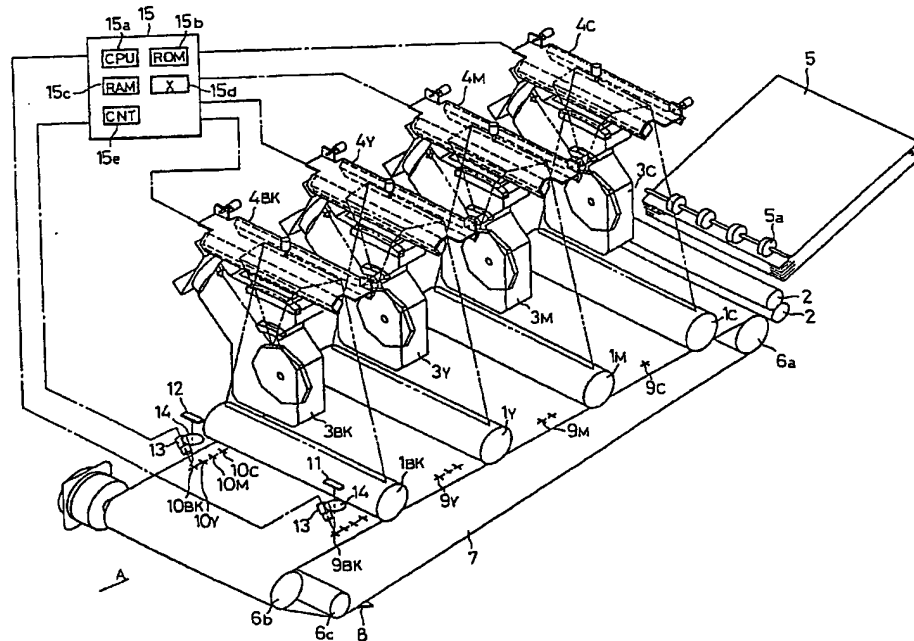
イミングチャート、第8図は4ドラムフルカラー式の画像形成装置の構成を説明する概略図、第9図は画像ずれの種別を説明する概略図、第10図は光走査系の位置ずれに起因する画像ずれを説明する模式図、第11図は感光ドラム軸の位置ずれに起因する画像ずれを説明する模式図、第12図は光ビームの光路長誤差に起因する画像ずれを説明する模式図、第13図は光ビームの光路長誤差に起因する倍率誤差を説明する模式図である。

図中、1C、1M、1Y、1BKは感光ドラム、2はレジストローラ、3C、3M、3Y、3BKは走査光学装置、4C、4M、4Y、4BKは走査ミラー、5aは給紙ローラ、9C、9M、9Y、9BK、10C、10M、10Y、10BKはレジストマーク画像、11、12はマーク検出器、15はコントローラである。

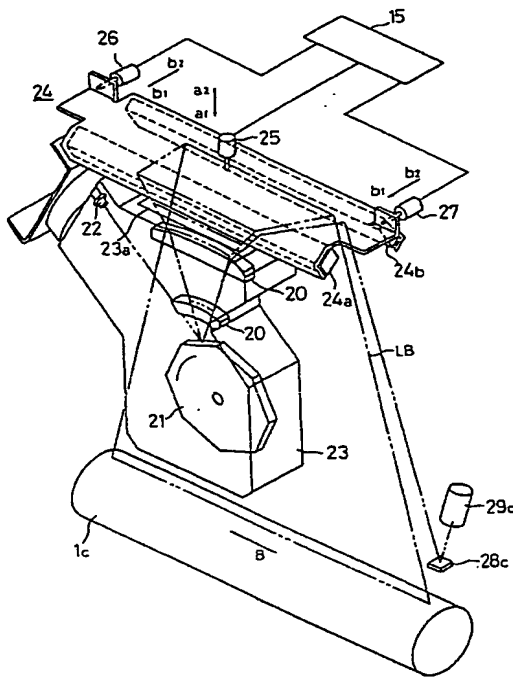
代理人 小林 将 高



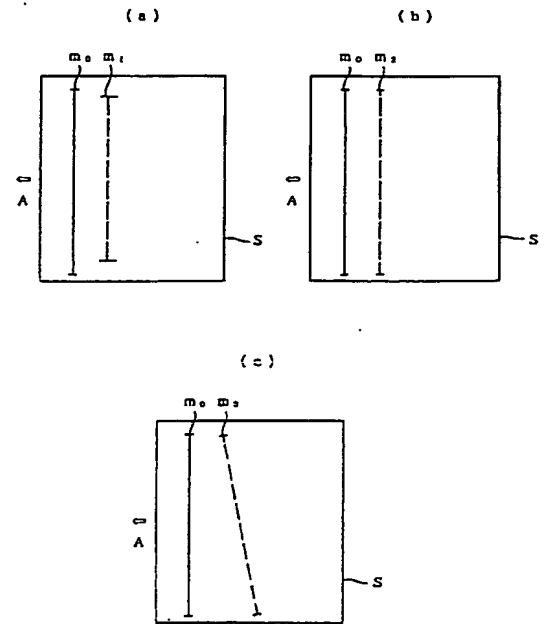
第 1 図



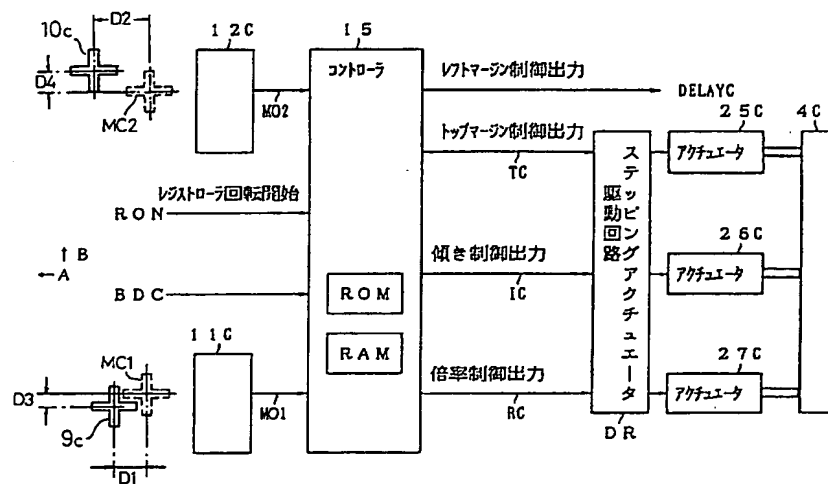
第 2 図



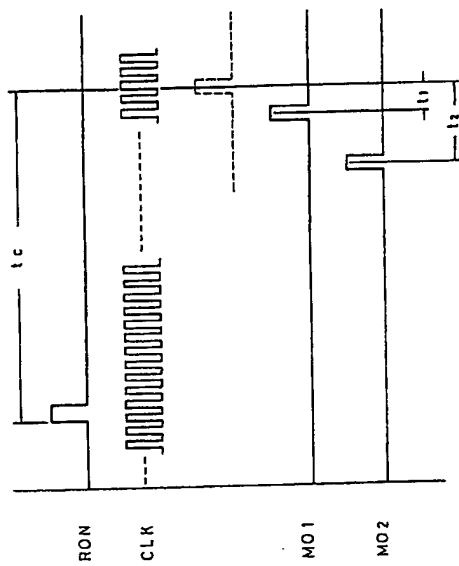
第 3 図



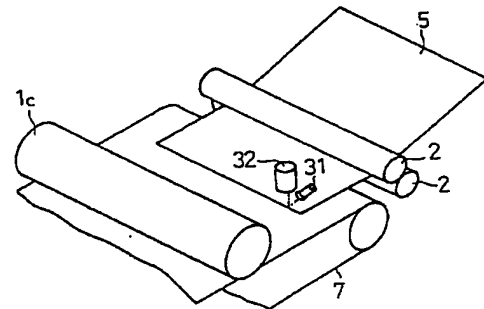
第 4 図



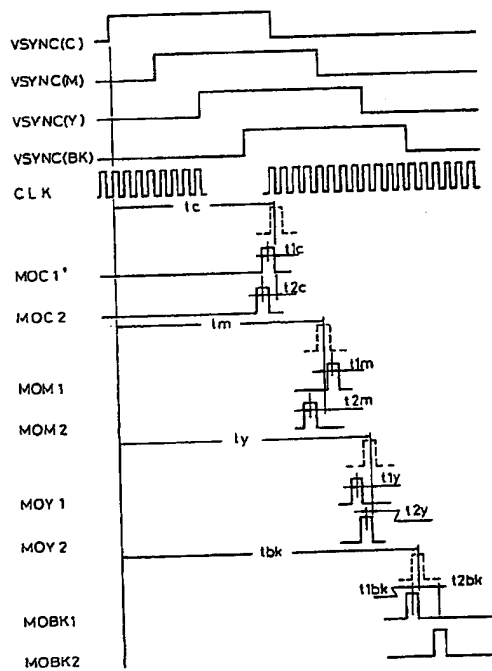
第 5 図



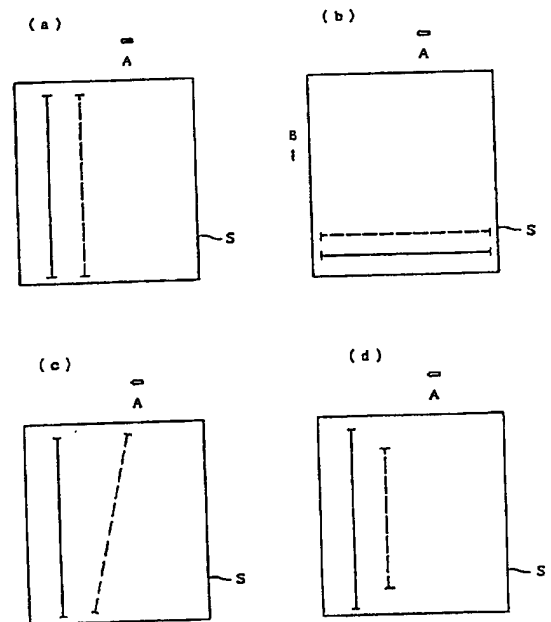
第 6 図



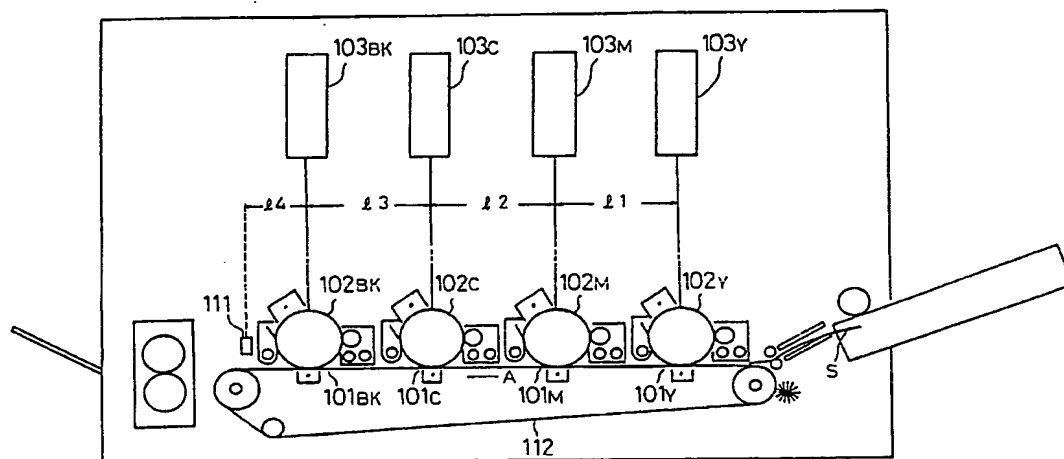
第 7 図



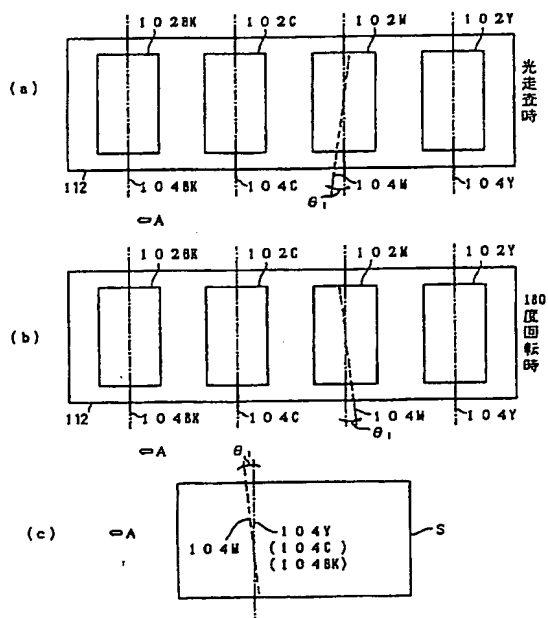
第 9 図



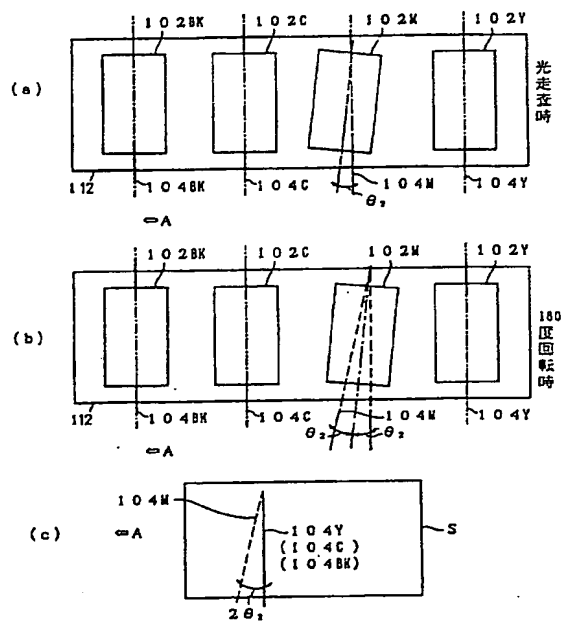
第 8 図



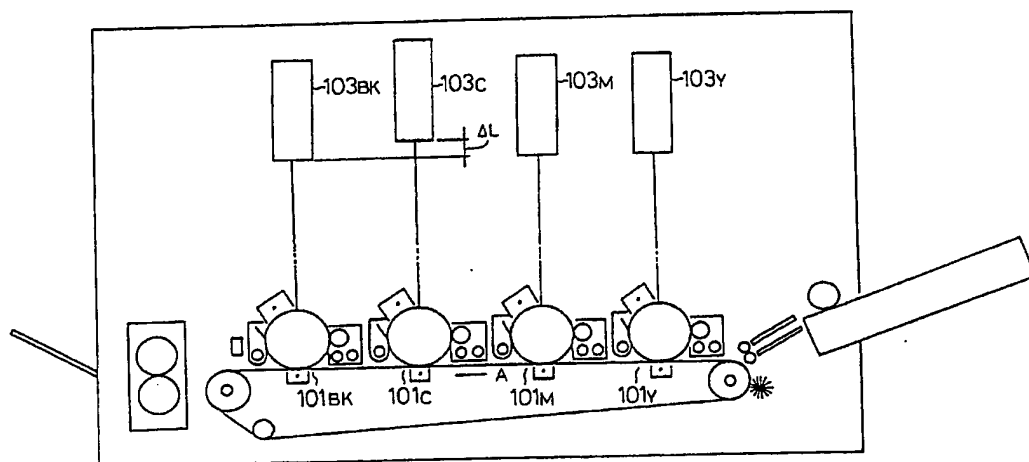
第 10 図



第 11 図



第 12 図



第 13 図

